

# Zadání semestrální práce z dynamiky

## 1 Zadání

Student si sám v průběhu semestru zvolí zadání semestrální práce (dále také S.P.), toto zadání nechá zkontrolovat a podepsat vyučujícím. Tématem zadání může být libovolný příklad z dynamiky bodu, soustav vázaných bodů, tělesa nebo soustav těles. Příklad by měl být v rámci možností originální a dostatečně komplexní. !Semestrální práce bez podepsaného zadání nebude uznávána!

## 2 Řešení

Celá semestrální práce bude vypracována v programu wxMaxima. Veškeré úpravy rovnic, integrace a derivace budou provedeny pomocí softwaru. Součástí programu bude i obrázek a text se zadáním a krátký závěr (1-2 věty). Nedílnou součástí řešení je i graf znázorňující výsledek řešení (graf musí obsahovat popisky os včetně jednotek, název grafu a v případě více funkcí v jednom grafu i legendu). Veškeré kroky musí být komentovány.

### 2.1 Ukázka řešení

Vyřešte kinematiku volně padajícího tělesa z výšky  $h$ . zadáno:  $g=9.81 \text{ m/s}^2$ ,  $v_0=0$ ,  $h=10\text{m}$ , odpor prostředí zanedbáme

```
--> kill(all)$
```

```
--> globalsolve: true$
```

Předpokládejme, že čas může být pouze kladný

```
--> assume(t>0)$
```

```
--> g:9.81$  
    v0:0$  
    h:10$
```

Zrychlení tělesa je rovno  $-g$ .

```
--> a:-g;
```

(%o6) - 9.81

Pro výpočet rychlosti vyjdeme z def.  $a=dv/dt$  odtud  $a*dt=1*dv$ , tuto separovanou rovnici integrujeme v příslušných mezích

```
--> rov1:integrate(a,t,0,t)=integrate(1,v,v0,v);
```

(%o7)  $-9.81 \cdot t = v$

Z rovnice rov1 vyjádříme rychlost

```
--> linsolve([rov1],[v]);
```

rat: replaced -9.81 by -981/100 = -9.81

(%o8)  $[v : -\frac{981 \cdot t}{100}]$

Pro výpočet výchylky vyjdeme z def.  $v=dy/dt$  odtud  $v*dt=1*dy$ , tuto separovanou rovnici integrujeme v příslušných mezích

```
--> rov2:integrate(v,t,0,t)=integrate(1,y,h,y);
```

(%o9)  $-\frac{981 \cdot t^2}{200} = y - 10$

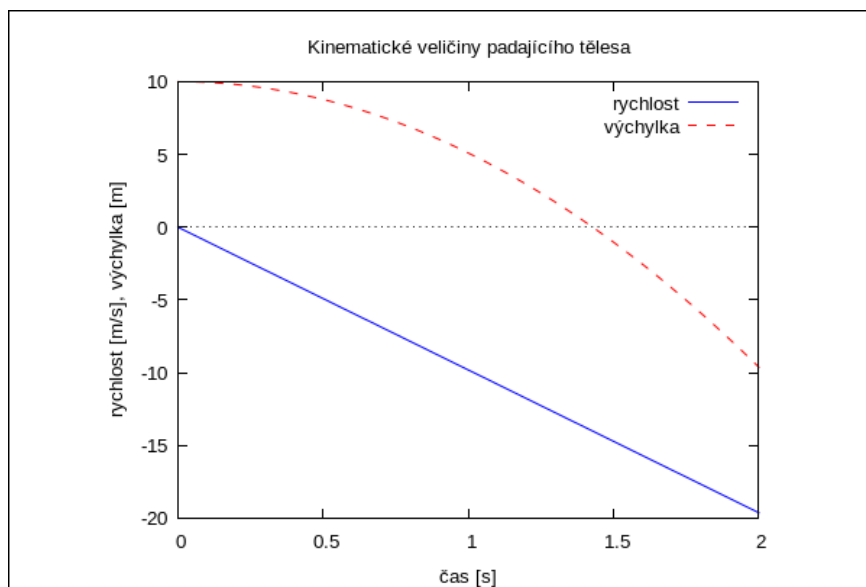
Z rovnice rov2 vyjádříme výchylku

```
--> linsolve([rov2],[y]);
```

(%o10)  $[y : -\frac{981 \cdot t^2 - 2000}{200}]$

Výsledky zakreslíme do grafů pro čas od 0 do 2s

```
--> wxplot2d([v,y],[t,0,2],  
[xlabel, "čas [s]"],  
[ylabel, "rychlost [m/s], výchylka [m]"],  
[legend, "rychlost", "výchylka"],  
[title, "Kinematické veličiny padajícího tělesa"]);
```



(%t11)

(%o11)

Závěr Z výpočtu vyplývá, že rychlost padajícího tělesa klesá lineárně, zatímco výchylka klesá kvadraticky v závislosti na čase.

### 3 Odevzdání

Semestrální práce musí být odevzdána do 29.5.2016. Po tomto termínu již nebudou žádné S.P. přijímány. Semestrální práce musí být k uvedenému datu funkční, tedy pokud se změnil zadání parametry, musí se adekvátně celý list přepočítat včetně grafů. Semestrální práce musí být pojmenována ve tvaru `prijmeni_jmeno_verze.wmx` (sivcak\_michal\_v1.wmx) a společně se zadáním ve tvaru `prijmeni_jmeno_zadani.png` (sivcak\_michal\_zadani.png - lze i jpg, bmp a pod.) odeslána na adresu `michal.sivcak@tul.cz`. Předmět zprávy bude: Dynamika, semestrální práce !Semestrální práce jsou tříděny automaticky, pokud označíte soubory a předmět zprávy v rozporu se zadáním, nebude Vaše S.P. správně zařazena a uznána za odevzdanou!